

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

### Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 23 615.5

**Anmeldetag:** 26. Mai 2003

**Anmelder/Inhaber:** Hirschmann Electronics GmbH & Co KG,  
72654 Neckartenzlingen/DE

**Bezeichnung:** Kontaktelement und komplementäre Leitungskammer für einen Stecker oder eine Buchse in Schneidklemmtechnik

**IPC:** H 01 R 4/24

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. Mai 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Ebert

23.05.2003

Hirschmann Electronics GmbH & Co. KG, Neckartenzlingen

5

## BESCHREIBUNG

### **Kontaktelement und komplementäre Leitungskammer für einen Stecker oder eine Buchse in Schneidklemmtechnik**

10

Die Erfindung betrifft ein Kontaktelement, und als weiteres eine zu diesem komplementäre Leitungskammer für einen Stecker oder eine Buchse einer die Schnellanschlusstechnik betreffende Steckverbindung in Schneidklemmtechnik gemäß den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

15

Ein wichtiger Trend in der Steckverbinder- bzw. Kabelanschlusstechnik besteht darin, den dauerhaften elektrischen Anschluß zwischen isolierten elektrischen Leitern und den entsprechenden Kontaktelementen von Steckverbindern, -vorrichtungen, Gerätedosen, Sensor-Aktor-Modulen, Leiterplatten-Modulen usw. möglichst rationell, d.h. mit einem Minimum an zeitlichem und finanziellem Aufwand herzustellen. Eine wichtige Anforderung hierbei ist es, diesen Anschluß-Vorgang ohne den Einsatz von Hilfswerkzeugen manuell möglichst fehlerlos durchzuführen. In diesem Zusammenhang wurden Begriffe wie z.B. „Schnellkontaktierung“ bzw. „Schnellanschlusstechnik“ geprägt. Die wesentlichen Kontakttechnologien sind die Schneidklemmtechnik, die Eindringtechnik, die Spannzangentechnik und die Federkontakttechnik. Ein weiterer sehr wichtiger Trend, der sich eher aus der allgemeinen technischen Entwicklung ableitet, ist es, Steckverbinder und sonstige Kabelanschluß-Vorrichtungen - in der Regel bei mindestens gleichbleibenden Leistungsmerkmalen - zu miniaturisieren.

20

25

30

35

Eine der wichtigsten lötfreien elektrischen Verbindungen ist die Schneidklemmverbindung. Laut EN 60352-3 definiert man hiermit „eine lötfreie“ Verbindung, die durch Eindrücken eines einzelnen Drahtes in einen genau ausgeführten Schlitz in einer Klemme hergestellt ist, wobei die Flanken der Schneidklemme die Isolierhülle verdrängen und den runden Massivleiter bzw. die Einzeldrähte eines Drahtlitzenleiters verformen und damit eine gasdichte Verbindung herstellen. Eine sehr günstige Eigenschaft von Schneidklemmen besteht darin, daß die (metallischen) Schneidklemmflanken die Kontaktkraft auf den

metallischen Leiter symmetrisch - d.h. momentfrei - und dauerelastisch im rechten Winkel zu dem Leiter aufbringen; Kriech- und Relaxations-Erscheinungen sind dabei infolge der Werkstoff-Eigenschaften, sowie durch metallisches Nachfedern vernachlässigbar.

- 5      Gegenüber der Eindringtechnik, die nur an Drahtlitzenerleitern funktioniert, haben Schneidklemmen den weiteren Vorteil, sowohl Massiv- als auch Drahtlitzenerleitern kontaktieren zu können.

- 10      In ihrer bekannten Form wird eine Schneidklemme so betrieben, daß die Längsachse des Massiv- bzw. Drahtlitzenerleiters senkrecht zu der von den Flanken der Schneidklemme aufgespannten Ebene angeordnet ist. Dieser Sachverhalt bedingt, daß der gesamte Kabelstrang in etwa senkrecht zur Steckrichtung des Steckverbinders abgeführt werden muß. Sofern nötig, kann unter diesen Umständen eine Flucht zwischen Kabelabgang und Steckrichtung nur durch dessen Umlenken, d.h. mit zusätzlichem Platz-, und in der Regel auch Teile-Aufwand erreicht werden.

- 15      Daher wurden mehrfach Versuche unternommen, Steckverbinder mit Schneidklemmen herzustellen, bei denen der Kabelstrang in Flucht zur Steckrichtung angeordnet war; dabei war man bestrebt, den o. g. Aufwand bzw. Nachteil zu minimieren. Prinzipiell wurde hierbei entweder die Achse des elektrischen Leiters in einem spitzen Winkel zur Ebene der Schneidklemmflanken angeordnet, oder die Schneidklemme wurde im Endbereich  
20      ihres Schlitzes abgewinkelt, und über Keilelemente - in der Regel federnd - in den Leiter eingedrückt (zum Beispiel in der DE 100 26 295 oder EP 1 158 611).

- 25      Bei den bekannten Rund-Steckverbindungen (Stecker bzw. Buchse) stellte sich als nicht realisierbar die Umsetzung derartiger Steckbilder heraus, die mit einem mittleren Kontakt versehen sind, da Teilkreise, die die Lage der äußeren Kontakten definieren, mit einem relativ geringem Maß durch Richtlinien fest vorgegeben sind. Durch die grundsätzliche Auslegung der bekannten Schneidklemmen, wie auch der in entsprechenden Isolierkörpern untergebrachten Leitungskammern, wird der Platz für einen mittleren Pol prinzipiell verbaut, und somit das Anwendungsspektrum dieser Steckverbinder eingeschränkt.

30

- Die Schneidklemmen bzw. die Schneidklemmflanken sind geradflächig bzw. plan (eben) ausgeführt. Um die erforderlichen Kontaktkräfte zu generieren, muß die Schneidklemme daher in Federrichtung relativ breit und somit sperrig gestaltet werden. Dieser Nachteil wird platzmäßig noch verstärkt, da die Schneidklemmen funktionsbedingt senkrecht zu  
35      der Ebene stehen, in der die Leitungsadern zwecks Kontaktierung seitlich umgelenkt bzw. schräggestellt werden müssen (wie z. B. bei der EP 1 158 611). Ein weiterer Nachteil von

flächigen Schneidklemmen besteht darin, daß diese in entsprechenden Kanälen geführt werden, die in den Isolierstücken untergebracht sind, die auch die Leitungskammern zum Umlenken der Leitungsadern enthalten. Diese Kanäle fixieren die Schneidklemmen in ihrer Position und stellen sicher, daß die Schneidklemmflanken beim Durchdringen der Aderisolation nicht ihrerseits von der Ader zur Seite gedrückt werden. Infolge der geringen Auflageflächen, die derartige Schneidklemmen in Federrichtung besitzen, entstehen hierdurch an der Seitenwänden dieser Kunststoffkanäle beträchtliche Flächenpressungen, was u.U. zu deren Beschädigung führen kann. Besonders negativ wirkt sich dieser Effekt im Falle von gestanzten Schneidklemmen aus und zwar wegen deren rauhen, mit Stanzgraten versehenen Seitenkanten.

Bei Steckverbindern, Gerätedosen, Sensor-Aktor-Modulen usw., handelt es sich um elektronische Betriebsmittel, bei denen Mindestanforderungen hinsichtlich der Bemessung von Luft- und Kriechstrecken zwischen elektrisch leitenden Teilen mit unterschiedlichem Potential einzuhalten sind: s. EN 50178. Diese Norm verweist u.a. daraufhin, daß „Fertigungstoleranzen beim Errichten und Anschließen des Elektronischen Betriebsmittel (EB) vor Ort berücksichtigt werden müssen“. Außerdem: „Größere Luft- und Kriechstrecken sind besonders dann vorzusehen, wenn sie beim Einbauen oder Anschließen des EB vor Ort durch die Art der Montage oder das Verdrahtungsverfahren neu entstehen oder verändert werden können“. Ebenfalls heißt es: „Die Bemessung von Luft- und Kriechstrecken muß eine zu erwartende Verminderung während der Betriebsbrauchbarkeitsdauer in der zu erwartenden Umgebung berücksichtigen“. Diese Kriterien sind von großer Bedeutung, insbesondere hinsichtlich der Positionierung der spannungsführenden Enden der - relativ leicht biegsamen und relativ ungenau abgelängten - Leitungsadern.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Kontaktelement, und als weiteres eine zu diesem komplementäre Leitungskammer für einen Stecker oder eine Buchse einer die Schnellanschlußtechnik betreffende Steckverbindung, das nach dem Prinzip der Schneidklemmkontaktierung arbeitet, bereitzustellen, mit dem die eingangs beschriebenen Nachteile vermieden werden.

Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß das Kontaktelement zumindest zwei Schneidklemmflanken aufweist, die im Querschnitt einen gekrümmten und/oder polygonförmigen Querschnitt aufweisen und die Leitungsader in etwa in axialer Richtung kontaktieren.

Schneidklemmen mit derartig gekrümmten oder polygonförmigen Flankenquerschnitten haben neben dem Vorteil einer besonders kompakten Bauweise den wesentlichen Vorteil, daß sie bei gleicher Federsteifigkeit wesentlich geringere Abmessungen in Federrichtung aufweisen als bekannte ebenflächige Schneidklemmen, die in etwa im rechten Winkel die

5 Leitungsader kontaktieren. Mit solchen Schneidklemmen lassen sich also Stecker oder Buchsen für Steckverbindungen in Schneidklemmtechnik realisieren, die hinsichtlich der Kontaktierung und der Kontaktsicherheit wesentlich bessere Eigenschaften aufweisen und zudem noch kompakter bauen als die bekannten Steckverbinder. Der Form der Flanken der Schneidklemmen entsprechend ist ein Litzenhalter vorhanden, der

10 Leitungskammern aufweist, in die die Enden der Leitungsadern eingeführt werden und dort gegebenenfalls festlegbar sind. Nachdem die Leitungsadern in diese Leitungskammern eingeführt worden sind, erfolgt das Einbringen der Schneidklemmen in axialer Richtung ebenfalls in den Litzenhalter, d.h. eine jeweilige Schneidklemme kontaktiert ein jeweiliges Leitungsaderende. Dabei ist weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen, daß die

15 Schneidklemmflanken zumindest teilweise in dem Litzenhalter in ihrer Lage fixierbar sind. D.h., daß der Litzenhalter zum Teil diejenigen Kräfte abfängt, die beim Kontaktieren mittels Schneidklemmen auftreten, so daß dadurch ein Verbiegen oder Wegdrücken der Schneidklemmflanken beim Kontaktieren wirksam verhindert wird.

20 Im folgenden ist das erfindungsgemäße Kontaktelement, und als weiteres die zu diesem komplementäre Leitungskammer anhand eines Ausführungsbeispiels, auf das die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist, ausführlich beschrieben und anhand der Figuren erläutert.

25 Es zeigen

Figur 1 verschiedene Ansichten eines Kontaktelementes, daß als Kontaktstift ausgebildet ist und Schneidklemmflanken aufweist,

Figur 2 einen Kontaktträger, der mindestens ein Kontaktelement gemäß

30 Figur 1 aufnimmt,

Figuren 3a und 3b verschiedene Ansichten eines Litzenhalters, der die Enden der Leitungsadern aufnimmt und in dessen Leitungskammern die Schneidklemmflanken zwecks Schneidklemmkontaktierung eingeführt werden.

In Figur 1 ist ein elektrisches Kontaktelement 1 gezeigt, das in Anschlußrichtung des Steckers der Steckverbindung, in dem es eingesetzt wird, als Kontaktstift 1.1 ausgestaltet ist, jedoch je nach Anwendungsfall auch als Kontaktbuchse, Hybridkontakt, Leiterplattenkontakt, Lötkontakt usw. ausgelegt werden kann. Zwecks Befestigung in einem isolierenden Träger ist das Kontaktelement 1 mit Ausprägungen 1.2 versehen, die bei Bedarf hinsichtlich Verdrehschutz auch eine Struktur in Längsrichtung aufweisen können (z.B. Rändel). Als Montagehilfe (Anschlag) sowie zum Auffangen der Schneidklemm-Eindringkräfte dient die Fläche 1.3. In Richtung der Leitungsadern ist das Kontaktelement 1 als Schneidklemme gestaltet mit zumindest zwei Schneidklemmflanken 1.4 sowie dem dazwischenliegenden Schneidklemmschlitz 1.5 mit der Breite „s“ und Einführschrägen 1.6, die in Bezug auf die Leitungsader einerseits eine zentrierende Wirkung haben und andererseits eine Verringerung der Eindringkraft bewirken. Die hier dargestellten Schneidklemmflanken 1.4 haben im Querschnitt die Form von Ringsegmenten, mit der Besonderheit, daß das Maß „u“ gleich oder nur geringfügig kleiner als der Durchmesser der zu kontaktierenden Leitungsader „D“ ist. Im anderen Extremfall kann diese Schneidklemme auch so gestaltet werden, daß „u = s“ ist, wodurch eine doppelte Schneidklemme realisiert ist. Weiterhin sind Ringsegmente nur eine besondere Ausführung des allgemeinen Falls, wonach die Querschnitte der Schneidklemmflanken 1.4 eine gekrümmte Form aufweisen - z.B. elliptisch. Ebenfalls denkbar sind hierfür auch polygonförmige Querschnitte, wobei für die jeweiligen Flanken in diesem Fall vor allem eine L-Form (für eine einfache Schneidklemme) oder eine C- oder U-Form (für eine doppelte Schneidklemme) denkbar wäre. Schneidklemmen mit derartig gekrümmten oder polygonförmigen Flanken-Querschnitten haben hinsichtlich einer kompakten Bauweise den wesentlichen Vorteil, daß sie bei gleicher Federsteifigkeit wesentlich geringere Abmessungen in Federrichtung aufweisen als Schneidklemmen mit ebenen Flanken. Ebenfalls denkbar sind auch Kombinationen von gekrümmten und polygonförmigen Abschnitten (z.B. eine „Langlochform“). Eine weitere wesentliche Ausgestaltung besteht darin, daß ein Schneidklemmschlitz 1.5 zwischen zwei Schneidklemmflanken 1.4 in seinem Verlauf zumindest teilweise gleiche Breite und/oder zumindest teilweise zunehmende und/oder abnehmende Breite aufweist. So hat der Schlitz 1.5 beispielsweise einen geraden, gestuften, gewellten oder schlangenlinienförmigen Verlauf. Eine weitere interessante Auslegung hinsichtlich aller diesen Bauvarianten entsteht, wenn die Schlitzbreite „s“ über die Schlitzlänge nicht konstant, sondern variabel, insbesondere V-förmig so ausgeführt ist, daß der Schlitz am Schlitzgrund geringfügig schmaler ist als an der Einführschräge 1.6: „ $s_p < s_d$ “. Diese Gestaltung ist vor allem bei solchen Kontaktierungen bedeutsam, wo die Leitungsader in einem spitzen Winkel zum Schneidklemmschlitz steht, da in diesem Fall eine entsprechend größere Kontaktierungslänge entsteht als bei quergestellten Adern. Da es hinsichtlich der Kontaktqualität zwischen dem

Durchmesser der metallischen Leitungsader und der Schlitzbreite der Schneidklemme einen festen Zusammenhang gibt, würde solch ein V-Schlitz bewirken, daß in Richtung Schlitzgrund (Punkt P) eher dünnere Leiter, an der Spitze hingegen eher dickere Leiter optimal kontaktiert würden, wodurch die Anwendungsbreite derartiger Schneidklemmen entsprechend erweitert werden könnte. Darüber hinaus ist es vor allem bei gestanzten Schneidklemmen denkbar, ebenfalls zwecks Verbesserung der Kontaktqualität und/oder Erweiterung des Anwendungsspektrums hinsichtlich des Leiterdurchmessers, die Schlitzkanten nicht gerade, sondern z.B. in Form von sehr flachen „Schlangenlinien“, flach ineinander übergehende „Stufen“ u.ä. zu gestalten, wobei wie vorhin, die Schlitzbreite „s“ entweder konstant oder variabel sein kann. Durch diese beschriebenen Mittel wird also das Einführen der Leitungsader erleichtert und gleichzeitig beim Schneidklemmkontaktieren ein Zurückweichen der Leitungsader in Längsrichtung wirksam verhindert. Weiterhin können die Ausrichtungen der dem Maß „h“ entsprechenden Begrenzungsflächen des Schneidklemmschlitzes 1.5, der Einführschräge 1.6 und der Schneidklemmflanken 1.4 bzgl. der Achsen „a-a“ bzw. „b-b“ (vgl. Figur 2, Schnitt B-B) über die Längsausdehnung dieser Teilbereiche zumindest teilweise gleichbleibend und/oder zumindest teilweise variabel gestaltet werden. Diese Ausrichtung kann, wie z.B. am Maß „s“ parallel zur Achse „a-a“, wie z.B. am Maß „u“ parallel zur Achse „b-b“, oder eine Orientierung zwischen diesen zwei Grenzfällen aufweisen. Ebenfalls kann auch das Maß „h“ entlang dieser Begrenzungsflächen, zumindest teilweise gleichbleibend und/oder zumindest teilweise variabel gestaltet werden, wodurch eine Optimierung der Eindringkraft-Charakteristik erreicht wird.

Figur 2 zeigt einen aus elektrischem Isolationsmaterial bestehenden Kontaktträger 2 mit einem Auflagebund 2.1, einer Codierung bzw. Verdrehsicherung 2.2 und Aufnahmebohrungen 2.3, in denen die Kontakte 1 in definierter Lage befestigt sind (zum Beispiel durch Umspritzung) bzw. eingepreßt werden. Entsprechend den Flächen 1.3 sind diese Bohrungen mit Auflageflächen 2.9 versehen. Optional ist jeweils diejenige Aufnahmebohrung - hier exemplarisch die mittlere -, deren Kontakt mit einem metallischen Gehäuse des Steckers oder Buchse elektrisch verbunden werden muß, mit einer zusätzlichen konzentrischen Aufnahmebohrung 2.4 versehen, die zur Aufnahme bzw. Befestigung eines hier nicht dargestellten Kontaktierungselementes dient. Dieser Bohrung bzw. dem Kontaktierungselement entsprechend weist der Kontaktträger eine Auflagefläche 2.5, eine Aufnahme- bzw. Befestigungsnut 2.6 sowie einen Durchgangsschlitz 2.10 auf. Weiterhin besitzt der Kontaktträger 2 einen weiteren Auflagebund 2.7, eine Dichtungsnut bzw. -fläche 2.8, eine Führungsfläche 2.11, eine weitere Codierung bzw. Verdrehsicherung 2.12, sowie eine Anschlagfläche 2.13, wobei diese Ausgestaltungen für die Anordnung

des Kontaktträgers 2 in weiteren Bauteilen des Steckers oder der Buchse erforderlich sind.

In den Figuren 3a und 3b ist in mehreren Ansichten ein aus einem elektrischem

5 Isolationsmaterial bestehender Litzenhalter 7 mit Leiterkammern 7.1 gezeigt, in denen die jeweiligen Leitungsadern zwecks Kontaktierung mit den dazugehörenden Schneidklemmen definiert aufgenommen und positioniert werden. Die Leiterkammern 7.1 sind auf Seite der Leitereinführung mit umlaufenden Einführschrägen oder -rundungen 7.7 trichterförmig gestaltet. Im weiteren Verlauf (Richtung (-z)) hat die Grundform der

10 Leiterkammer 7.1 zunächst einen gleichbleibenden Querschnitt mit den Grundmaßen „m \* n“. Hierbei definiert „m“, in welchem Maß, bzw. mit welcher Ausprägung die Leitungsader umgelenkt wird, während „n“ sich nach Durchmesser der Leitungsader so richtet, daß diese beim Eindringen der Schneidklemme möglichst wenig in seitlicher Richtung ausweichen kann. □ Zu ihrem Ende hin verjüngt sich die Leiterkammer 7.1 einseitig über

15 eine Umlenkschräge 7.4 zu einem Querschnitt, der dem jeweiligen Ende der Leitungsader so entspricht, daß diese in der x-y-Projektion ausreichend genau so in Bezug auf die Schneidklemme positioniert wird, daß die y-Koordinate des metallischen Leiters aus der Ader hinsichtlich der elektrischen Kontaktierung mit ausreichender Sicherheit kleiner als die y-Koordinate des Schneidklemmen-Schlitzes ist. Diese Positionierung bewirkt auch,

20 daß die Schneidklemme am Ende der Leitungsader eindringt, was auch eine Platzersparnis in Längsrichtung zur Folge hat. In die entgegengesetzte Richtung muß das Kammermaß „m“ so bestimmt werden, daß die x-y-Projektion des metallischen Leiters ebenfalls mit ausreichender Sicherheit den Schneidklemmschlitz 1.5 durchkreuzt. Aufgrund der Tatsache, daß der Durchmesser des metallischen Leiters zwangsläufig geringer als der

25 Aderdurchmesser „D“ ist, läßt sich eine sichere Kontaktierung auch unter der Bedingung „ $m < 2D$ “ erreichen. Am Ende der Leiterkammer 7.1 befindet sich ein Anschlag 7.6, der sicherstellt, daß eine spannungsführende Leitungsader nicht aus der Leiterkammer 7.1 herausragen kann. Gleichzeitig bewirkt dieser Anschlag 7.6, daß gegenüber der Schneidklemme auch eine genaue Positionierung des Aderendes in z-Richtung

30 stattfindet. Während der Leiterkammer-Querschnitt über das Breitenmaß „n“ durchgängig ebene Flächen aufweist, verjüngt er sich an den durch das Maß „m“ definierten Enden entweder zu einer eher gekrümmten, insbesondere halbrunden Form 7.1.1 oder zu einer in etwa polygonförmigen, insbesondere V-förmigen Gestalt 7.1.2 hin. Diese Enden können hierbei selbstverständlich auch die gleiche Form haben. Diese Form kann auch

35 über die Umlenkschräge 7.4 bis hin zum Anschlag 7.6 gleich oder in ähnlicher Weise beibehalten werden. Diese Verjüngungen sind vor allem bei Leitungsadern mit einem



kleineren Durchmesser als die Kammerbreite „n“ von Bedeutung, wobei sie beim Umlenken derartiger Ader deren Zentrierung in der Mittelebene der Leitungskammer 7.1 bewirken. Weiterhin ist wesentlich, daß die Leitungskammer 7.1 Mittel aufweist, die bewirken, daß die Leitungsader beim Einsetzen in die Leitungskammer 7.1 aus ihrer Längserstreckung ausgelenkt wird. Dabei ist konkret vorgesehen, daß die Mittel Vorsprünge oder Rippen sind, die in Längsrichtung übereinander und/oder in Umfangsrichtung versetzt zueinander an der Wandung der Leitungskammer 7.1 angeordnet sind. D.h. es befinden sich innerhalb der Leiterkammer 7.1 eine oder mehrere, insbesondere zwei Umlenkrippen 7.2 und über die z-Achse versetzt eine oder mehrere, insbesondere zwei Umlenkrippen 7.3. Diese Rippen sind in Richtung der Leitereinführung mit relativ flachen Schrägen 7.2.1 und 7.3.1 versehen, was ein Verhaken der Adern verhindert und die Reibungskräfte beim Bestücken verkleinert. Darüber hinaus weisen die Rippen 7.2 und 7.3 längs dieser Schrägen in ihrem (x-y)-Querschnitt weitere Schrägen 7.2.2 und 7.3.3 auf, die ähnlich den Kammerverjüngungen 7.1.1 und 7.1.2 vor allem in Bezug auf dünnere Leitungsadern eine zentrierende Wirkung haben. Zwecks dieser Wirkung können die Schrägen 7.2.2 und 7.3.3 je nach Anzahl und Verteilung der Rippen 7.2 und 7.3 über der Kammerbreite „n“ unterschiedlich gestaltet werden, wobei sie - wie z.B. bei der Schräge 7.3.3 - über die z-Achse auch eine variable Neigung haben können. Die Rippe, ggf. die Rippen 7.3 besitzen in Richtung zum Anschlag 7.6 hin eine weitere Schräge 7.3.2, die das Ende der Leitungsader, vor allem beim Zurückweichen während des Eindringens der Schneidklemme, zusätzlich zentriert. Hinsichtlich der räumlichen Gestaltung dieser Schräge gilt das gleiche, wie bei den Schrägen 7.2.2 und 7.3.3. Über die z-Achse sind der Anschlag 7.6, die Umlenkschräge 7.4 und die Umlenkrippen 7.3 und 7.2 so verteilt, daß das Einführen der Ader in die Leiterkammer 7.1 mit geringem Kraftaufwand möglich ist. Ein weiterer wichtiger Teil der Leiterkammer 7.1 ist die Führungsfläche 7.5, deren Funktion es ist, die Schneidklemmflanken 1.4 zu führen und ihr Ausweichen in Federrichtung beim Eindringen in die Ader zu verhindern. Die Ausdehnung der Führungsfläche 7.5 in z-Richtung ist mindestens gleich lang wie die Eindringtiefe der Schneidklemmen und endet vorzugsweise an der unteren Fläche der Umlenkrippe 7.2. Dadurch, daß die Umlenkrippe 7.3 sich etwa in halber Höhe dieser Eindringtiefe befindet, wird erreicht, daß der metallische Leiter mindestens einmal oder auch mehrmals in z-Richtung von der Schneidklemme berührt wird, was zu einer Erhöhung der Kontaktsicherheit führt. Entsprechend der Führungsfläche 7.5 weist der Litzenthaler 7 in Richtung der Schneidklemmen 1.4 hin Öffnungen 7.5.1 auf, wodurch die Schneidklemmen 1.4 in die entsprechenden Leitungskammern 7.1 eindringen können. Die Außenkontur dieser Öffnung 7.5.1 bildet entweder über ihren gesamten Umfang,

oder nur über Teile dessen - z.B. wenn die Schneidklemmflanken an gezielten Stellen geführt bzw. unterstützt werden sollen - die Außenkontur der Schneidklemme 1.4 nach, wobei die restlichen Abschnitte sozusagen „Luft“ zur Schneidklemme 1.4 haben können. Wichtig hinsichtlich der Herstellung des Litzenhalters 7 im Spritzgußverfahren ist die

- 5 Tatsache, das die x-y-Projektion der Innenkontur der Öffnung 7.5.1 - unter Berücksichtigung der im Werkzeug erforderlichen Entformschrägen - einerseits mit der Projektion der Kammerbegrenzung 7.4.1, die sich über die Umlenkschräge 7.4 hin bis zur Umlenkrippe 7.2 erstreckt, übereinstimmt; andererseits stimmt diese Innenkontur mindestens mit der unteren Seitenkante 7.2.3 der Umlenkrippe 7.2 überein. Die Öffnung 7.5.1 ist mit
- 10 umlaufenden Einführschrägen 7.5.2 versehen, die ein Ankanten der eindringenden Schneidklemmen 1.4 verhindern. Ebenfalls zu den Schneidklemmen 1.4 hin weist der Litzenhalter 7 an jeder Leiterkammer 7.1 weitere Öffnungen 7.8 auf, deren Anzahl höher, vorzugsweise gleich der Anzahl der Umlenkrippen 7.3 ist. Dabei ist von Besonderheit, daß deren Kontur unter Berücksichtigung der im Werkzeug erforderlichen Entformschrä-
- 15 gen größer vorzugsweise gleich ist mit der x-y-Projektion der Umlenkrippen 7.3. Es ist dabei auf jeden Fall zu beachten, daß die Öffnungen 7.8 nicht so groß sind, daß die dünnste anzuschließende Leitungsader durch sie hindurch geschoben werden kann, wodurch der Anschlag 7.6 seine Bedeutung verlieren würde. Stellt man weiterhin sicher, daß sich die x-y-Projektionen der Umlenkrippen 7.2 und 7.3 sowie der Umlenkschräge 7.4
- 20 und des Anschlages 7.6 nicht überlappen, lassen sich die Leiterkammern 7.1 bzw der gesamte Litzenhalter 7 in einer sehr hohen Funktionsdichte auf besonders einfache Art über die Längsachse „z“ entformen. Weitere Merkmale des Litzenhalters 7 sind die Codierung bzw. Verdrehsicherung 7.9, die Führungsfläche 7.16 und die Anschlagfläche 7.15, die in Verbindung mit dem Kontaktträger 2 von Bedeutung sind. Die Nut 7.10 dient
- 25 zur Aufnahme bzw. Führung des hier nicht dargestellten Kontaktierungselementes. Die nutartigen Vertiefungen 7.11 stellen ebenfalls eine Codierung bzw. eine Verdrehsicherung dar. Die Flächen 7.12 sind Griffflächen, an denen der Litzenhalter 7 aus dem Kontaktträger 2 des Steckers oder der Buchse herausgezogen werden kann. An den Auflageflächen 7.13 wiederum wird der Litzenhalter 2 in den mit Schneidklemmen 1.4 bestückten
- 30 Kontaktträger 2 hinein gedrückt. Die Prüf-Bohrung 7.14, die über ein Teil ihrer Länge einen konischen Verlauf besitzt, dient dem Anwender dazu, festzustellen, ob der Durchmesser der ihm vorliegenden Leitungsadern passend zu den Leiterkammern 7.1 des Litzenhalter 7 sind. Die konische Fläche 7.17 hat die Funktion, ein Kontaktierungselement in z-Richtung derart zu fixieren, das dabei eine radiale Kraftkomponente in
- 35 Richtung der Stecker-Mittelachse, d.h. zu einem Kabelschirm des Kabels hin erzeugt wird. Die Fläche 7.17 kann alternativ auch anders gestaltet sein, wie zum Beispiel eben.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel, wie es in den Figuren 2 und 3 dargestellt ist, weist der Litzenhalter 7 mehrere Leitungskammern 7.1, wobei jede Leitungskammer 7.1 ein Ende einer Leitungsader aufnimmt, die mit der Schneidklemme kontaktiert wird und wobei um eine mittlere Leitungskammer 7.1 herum weitere Leitungskammern 7.1 symmetrisch angeordnet sind. Bei einer solchen Ausgestaltung zeigt sich besonders deutlich die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Kontaktelementes 1, wie es beispielsweise in Figur 1 dargestellt ist. Durch die schlanke längliche Form des Kontaktelementes 1 und die im wesentlichen axiale Schneidklemmkontaktierung mit der ebenfalls axial ausgerichteten Leitungsader ermöglicht im Gegensatz zu den bekannten Schneidklemmen aus dem Stand der Technik und deren Anordnung in dem Litzenhalter die Anordnung eines mittleren Kontaktelementes und damit eines mittleren Poles des Steckers oder der Buchse. Um dieses mittlere Kontaktelement herum können vor allen Dingen symmetrisch (zum Beispiel in quadratischer Form oder auf einer Kreisbahn liegend) die weiteren Kontaktelemente und damit die weiteren Pole des Steckers oder der Buchse angeordnet werden, was sich gerade bei der Übertragung von hohen Datenraten bzw. bei der Übertragung von Signalen mit hohen Frequenzen im Megahertz- oder Gigahertzbereich besonders vorteilhaft auswirkt. Dieser vorteilhafte Effekt wird dann noch unterstützt, wenn der gesamte Stecker oder die gesamte Buchse abgeschirmt ist (d.h., die Elemente, die in Figur 2 und 3 gezeigt sind, in einem metallischen Gehäuse des Steckers oder der Buchse angeordnet sind) oder über ein Kontaktelement (insbesondere das mittlere Kontaktelement, eine Abschirmung bzw. eine Masseverbindung hergestellt wird).

In der vorangegangenen Beschreibung wurden die Begriffe „Stecker“ und „Buchse“ in folgendem Zusammenhang gebraucht:

Eine Steckverbindung kann einerseits aus einem Stecker und einer Buchse bestehen, die mittels der Schnellanschlußtechnik am Ende einer Leitung angeschlossen werden und zur elektrischen Kontaktierung der Kabel miteinander zusammengesteckt, zusammengeschraubt oder dergleichen werden. Derjenige Teil einer solchen Steckverbindung, der mit einem Stecker zusammengebracht wird, kann anstelle von „Buchse“ auch als Leitungsdose, Dose, Kupplung bezeichnet werden. Darüber hinaus ist es möglich, daß der Stecker oder die Buchse nicht am Ende eines Kabels mittels Schnellanschlußtechnik angeschlagen ist, sondern fester oder lösbarer Bestandteil eines Sensors, eines Aktuators, eines Gerätes oder dergleichen ist. Der Begriff „Stecker“ bzw. „Buchse“ beinhaltet also all diejenigen Teile die erforderlich sind, um ein Kabel steckverbinderfähig

zu machen. Bei diesen Teilen handelt es sich insbesondere um die Kontaktelemente, die im Kontaktträger festlegbar oder festgelegt sind, den Litzenhalter und ein Gehäuse des Steckers oder der Buchse, in dem die Eingangs genannten Teile integriert sind, wobei auch noch weitere Bestandteile (wie beispielsweise eine Überwurfmutter oder eine

5 Überwurfschraube zur Verschraubung einer Steckverbindung, eine Zugentlastung und weiteres) vorhanden sein können.

23.05.2003

Hirschmann Electronics GmbH & Co. KG, Neckartenzlingen

5

## PATENTANSPRÜCHE

1.

10

Kontaktelement (1) für einen Stecker oder eine Buchse einer die Schnellanschlußtechnik betreffende Steckverbindung, wobei das Kontaktelement (1) in einem Kontaktträger (2) angeordnet ist und einen Bereich für die Schneidklemmkontaktierung einer Leitungsader aufweist, wobei ein Litzenhalter (7) wenigstens eine Leitungskammer (7.1) für das Ende der Leitungsader aufweist und das Kontaktelement (1) die sich in der Leitungskammer (7.1) befindende Leitungsader kontaktiert, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kontaktelement (1) zumindest zwei Schneidklemmflanken (1.4) aufweist, die im Querschnitt einen gekrümmten und/oder polygonförmigen Querschnitt aufweisen und die die Leitungsader in etwa in axialer Richtung kontaktieren.

15

2.

20

Kontaktelement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schneidklemmflanken (1.4) einen ringsegmentförmigen oder kreisförmigen Querschnitt aufweisen.

3.

Kontaktelement (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schneidklemmflanken (1.4) einen elliptischen Querschnitt aufweisen.

25

4.

Kontaktelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schneidklemmflanken (1.4) einen Querschnitt in etwa in L-Form aufweisen.

30

5.

Kontaktelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schneidklemmflanken (1.4) einen Querschnitt in etwa in U- oder C-Form aufweisen.

6.

Kontaktelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schneidklemmflanken (1.4) zumindest teilweise in dem Litzenhalter (7) in ihrer Lage fixierbar sind.

5

7.

Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Leitungskammer (7.1) einseitig über eine Umlenkschräge (7.4) derart zu einem Querschnitt verjüngt, daß das Ende der Leitungsader von den Schneidklemmflanken (1.4) durchstoßen wird.

10

8.

Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schneidklemmflanken (1.4) im wesentlichen in axialer Richtung des Steckers oder der Buchse ausgerichtet sind.

15

9.

Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Schneidklemmschlitz (1.5) zwischen zwei Schneidklemmflanken (1.4) in seinem Verlauf zumindest teilweise gleiche Breite und/oder zumindest teilweise zunehmende und/oder abnehmende Breite aufweist.

20

10.

Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leitungskammer (7.1) Mittel aufweist, die in Wechselwirkung mit der Umlenkschräge (7.4) und in Wechselwirkung zueinander bewirken, daß die Leitungsader beim Einsetzen in die Leitungskammer (7.1) aus ihrer Längserstreckung ausgelenkt wird.

25

11.

Kontaktelement (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mittel Vorsprünge oder Rippen sind, die in bezug zueinander und in Bezug zur Umlenkschräge (7.4) in Längsrichtung übereinander und/oder in Umfangsrichtung versetzt zueinander an der Wandung der Leitungskammer (7.1) angeordnet sind.

30

12.

Kontaktelement (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Querprojektionen der Umlenkschräge (7.4), des Anschlages (7.6) und dieser Mittel in Form und Größe so gestaltet sind, daß sie einander nicht überschneiden.

13.

Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leitungskammer (7.1) einen Anschlag (7.6) aufweist.

14.

Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leitungskammer (7.1) in dem Bereich, in dem die Schneidklemme eingeführt wird, eine Aufweitung (Öffnung 7.5.1) aufweist.

15.

Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leitungskammer (7.1) in dem Bereich, in dem die Leitungsader eingeführt wird, eine Aufweitung (7.7) aufweist.

16.

Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Litzenhalter (7) mehrere Leitungskammern (7.1) aufweist, wobei um eine mittlere Leitungskammer (7.1) herum weitere Leitungskammern (7.1) symmetrisch angeordnet sind.

17.

Kontaktelement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Litzenhalter (7) mehrere symmetrisch um die Längsachse angeordnete Leitungskammern (7.1) aufweist.





23.05.2003

Hirschmann Electronics GmbH & Co. KG, Neckartenzlingen

5

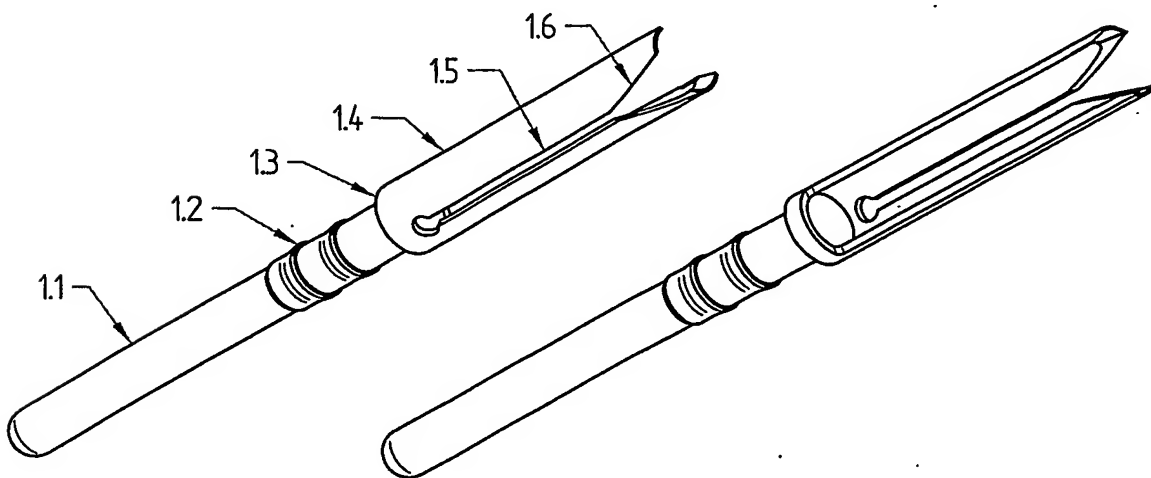
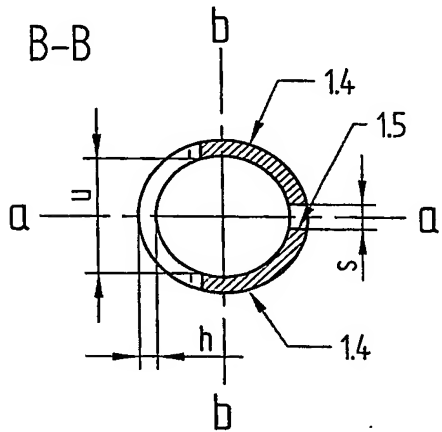
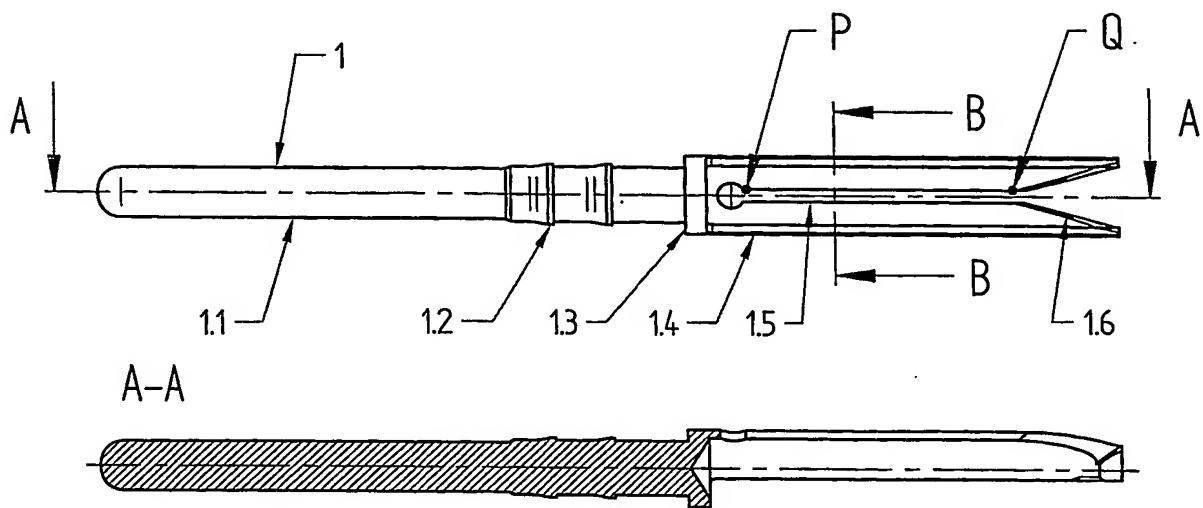
## ZUSAMMENFASSUNG

### **Kontaktelement und komplementäre Leitungskammer für einen Stecker oder eine Buchse in Schneidklemmtechnik**

- 10 Kontaktelement (1) für einen Stecker oder eine Buchse einer die Schnellanschlußtechnik betreffende Steckverbindung, wobei das Kontaktelement (1) in einem Kontaktträger (2) angeordnet ist und einen Bereich für die Schneidklemmkontaktierung einer Leitungsader aufweist, wobei ein Litzenhalter (7) wenigstens eine Leitungskammer (7.1) für das Ende der Leitungsader aufweist und das Kontaktelement (1) die sich in der Leitungskammer
- 15 (7.1) befindende Leitungsader kontaktiert, wobei erfindungsgemäß vorgesehen ist, daß das Kontaktelement (1) zumindest zwei Schneidklemmflanken (1.4) aufweist, die im Querschnitt einen gekrümmten und/oder polygonförmigen Querschnitt aufweisen und die die Leitungsader in etwa in axialer Richtung kontaktieren.

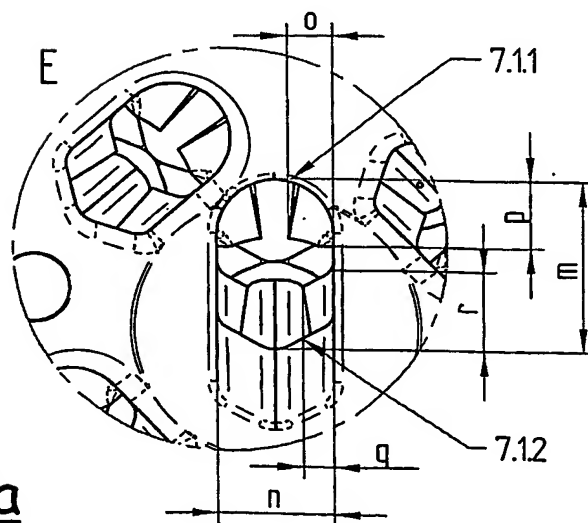
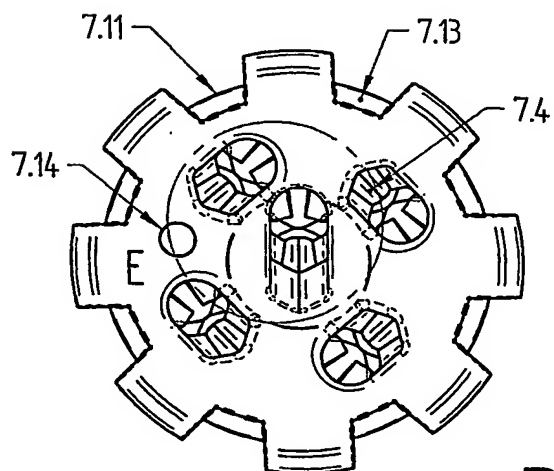
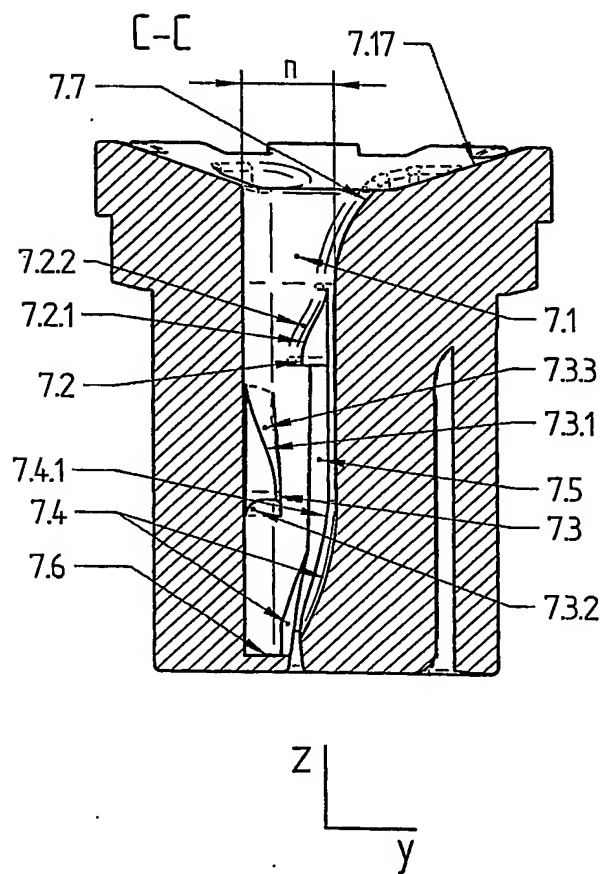
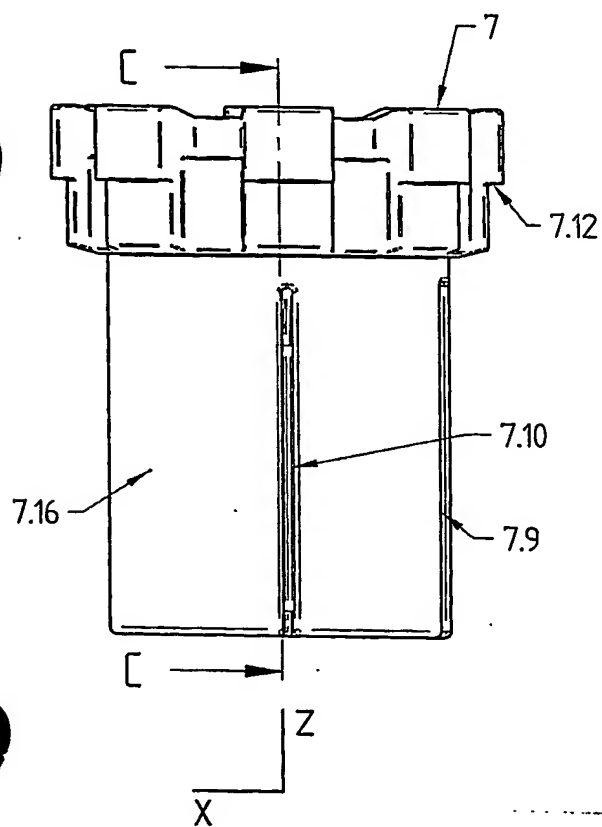
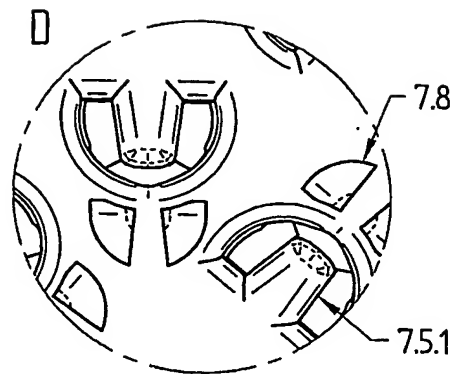
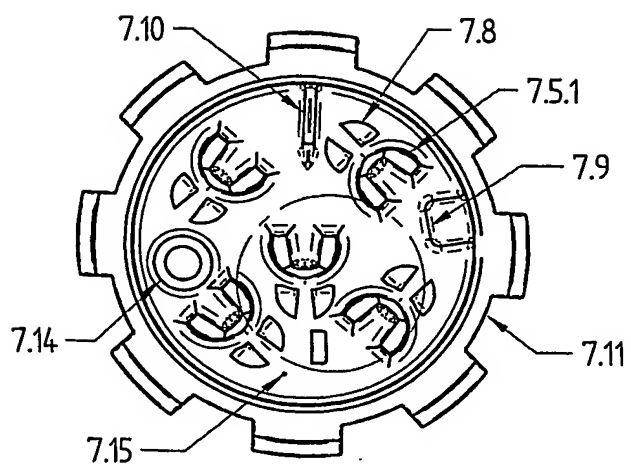
20

Figur 1



**FIG. 1**





**FIG. 3a**

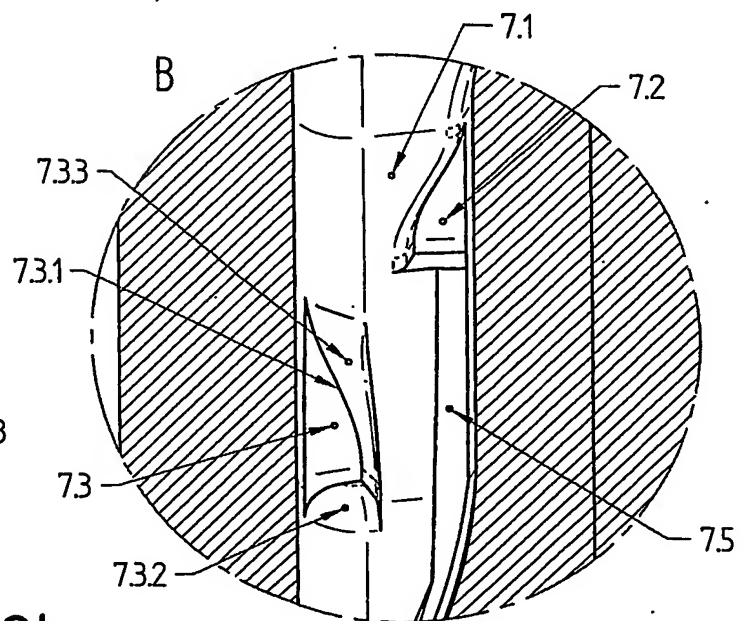
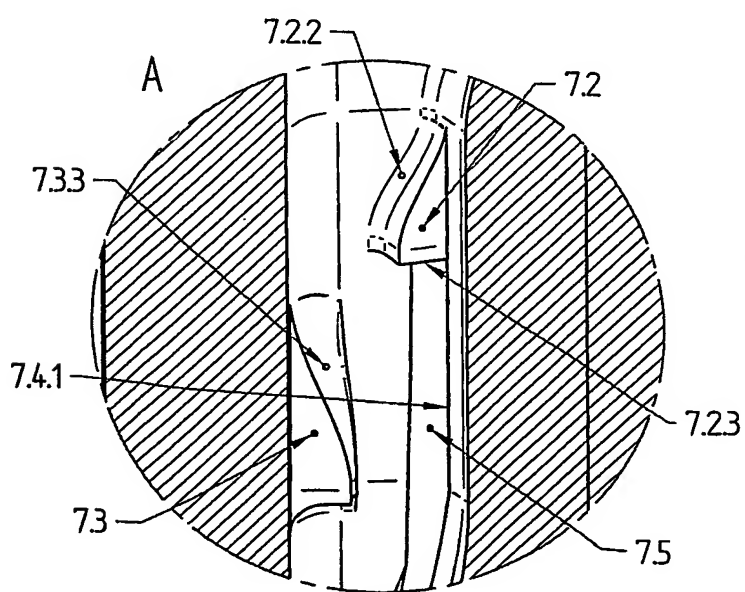
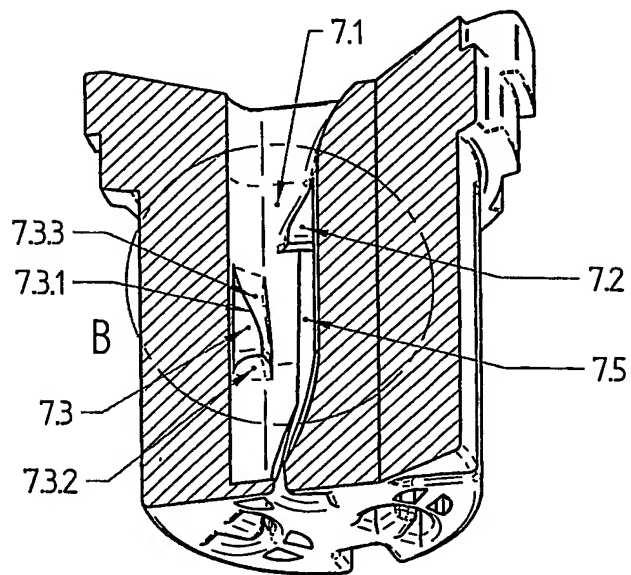
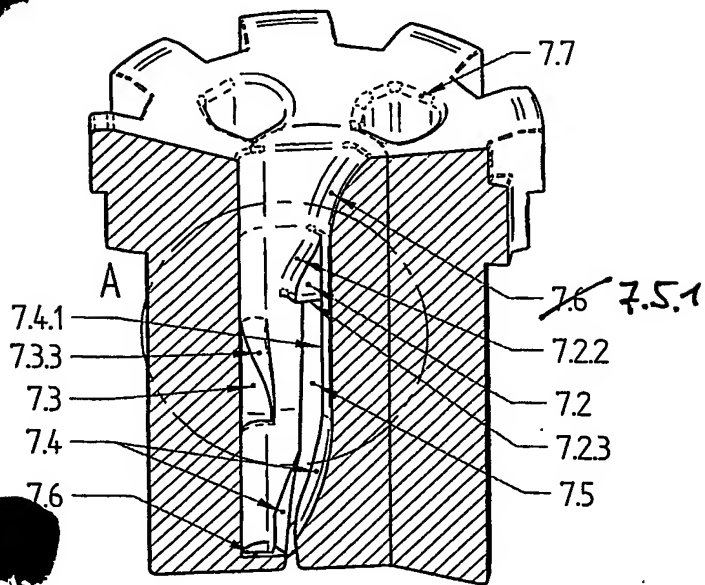
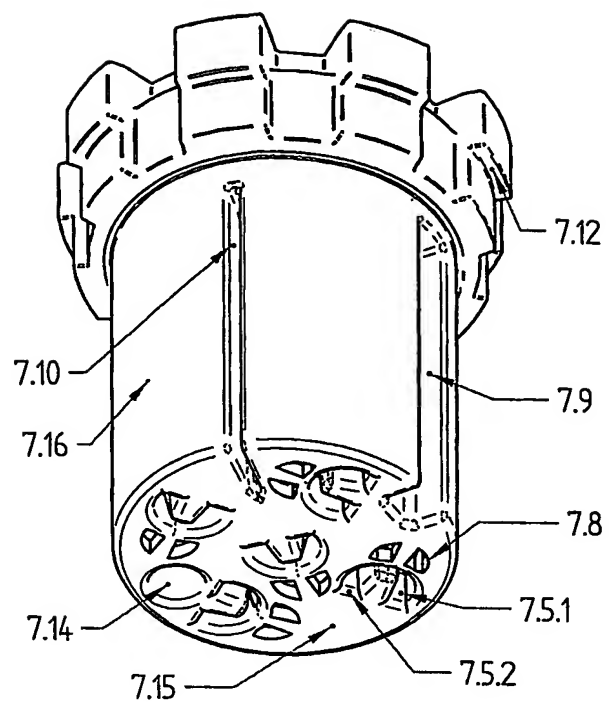
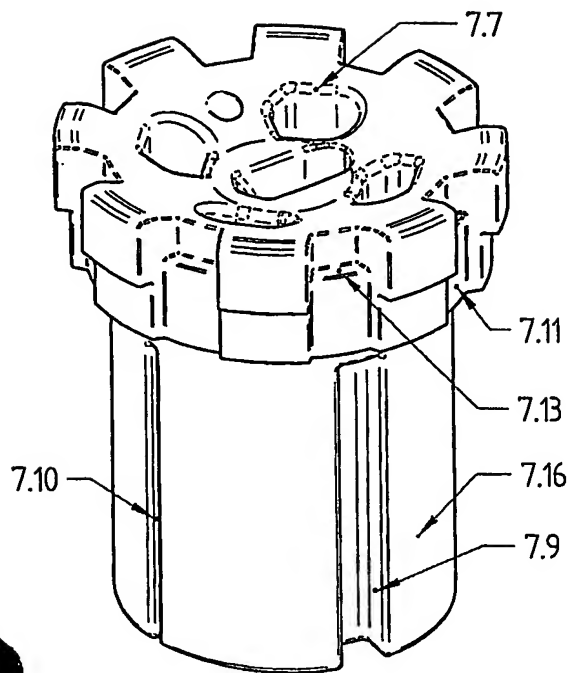


FIG 3b